CDD: 583.32304162

LEGUMINOSAS DA AMAZÔNIA BRASILEIRA - VII. O PÓLEN DO GÊNERO *HYMENAEA* L. (LEGUMINOSAE CAESALPINIOIDEAE)[1]

Léa Maria Medeiras Carreira[2]
Flávia Cristina Araúja Barata[3]

RESUMO: Na Amazânia brasileira, a gênera Hymenaea L. *(Leguminosae Caesalpiniadeae) encontra-se representado pelas espécies* H. courbaril *var.* courbaril, H. courbaril *var.* obtusifolia, H. courbaril *var.* subssesilis, H. intermedia *var.* intermedia, H. intermedia *var.* adenotricha, H. oblongifolia *var.* oblongifolia, H. oblongifolia *var.* palustris, H. parvifolia, H. reticulata, H. stigonocarpa *var.* stigonocarpa *e* H. stigonocarpa *var.* pubescens. *Seus grãas de pálen faram analisadas quanta aos aspectas marfalágicas, camo tamanha, farma, númera de aberturas, estratificaçãa e arnamentaçãa da exina. A acetálise foi a métoda utilizado para a preparaçãa das lâminas de pálen. Nas descrições faram cansideradas principalmente as medidas dos eixas palar e equatorial e da espessura da exina, verificando-se que os grãas de pálen das espécies analisadas sãa médios, isopalares, de simetria radial, 3-colparadas, de superfície punctada, varianda de subprolatos a pralatas, o âmbita de subtriangular a circular e a endaabertura de circular a lalangada. Entretanta, as diferenças encantradas na marfalagia polínica das espécies examinadas nãa sãa suficientes para separar as espécies entre si.*

PALAVRAS-CHAVE: Pólen, Morfologia Polínica, Leguminosae, Amazônia brasileira, *Hymenaea*.

---

[1] Trabalho apresentado na I Reunião dos Botânicos da Amazônia, realizada nos dias 26 a 30 de junho de 1995, em Belém-PA.

[2] PR-MCT/CNPq, Museu Paraense Emílio Goeldi. Depto. de Botânica. Caixa Postal, 397. CEP 66.040-170. Belém-PA.

[3] Bolsista de I. C. do PIBIC/CNPq/MPEG/DBO, Processo No. 800485/93-9, Belém-PA.



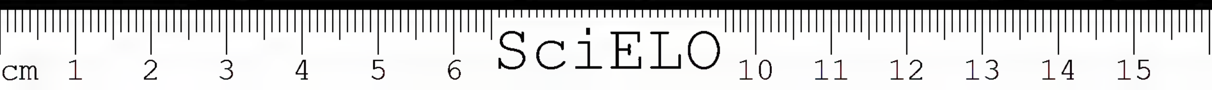
ABSTRACT: In Brazilian Amazon, the genus Hymenaea *L. (Leguminosae Caesalpiniodeae) is represented by the following species:* H. courbaril *var.* courbaril, H. courbaril *var.* obtusifolia, H. courbaril *var.* subssesilis, H. intermedia *var.* intermedia, H. intermedia *var.* adenotricha, H. oblongifolia *var.* oblongifolia, H. oblongifolia *var.* palustris, H. parvifolia, H. reticulata, H. stigonocarpa *var.* stigonocarpa *and* H. stigonocarpa *var.* pubescens, *which pollen grains were analyzed in terms of morphological aspects, such as size, form, number of apertures, stratification and ornamentation of the exine. Slide preparation was done following acetolysis. Measurements of the polar and equatorial axis, and the thickness of the exine were the main considerations for pollen grain descriptions. The pollen grains of the analyzed species were medium size, isopolar, radially symmetrical, 3-colporate, with punctate surface, the form varying from subprolate to prolate. The amb varies from subtriangular to circular and the endoapertures from circular to lalongate. It was not possible to separate the species examinated by its pollen grain morphology.*

KEY WORDS: Pollen, Pollen morphology, Leguminosae, Brazilian Amazon, *Hymenaea*.

INTRODUÇÃO

A flora amazônica, tão explorada por seus recursos naturais, é formada por inúmeras famílias que completam o ciclo de diversidade vegetacional. Dentre elas, destaca-se a família Leguminosae, com aproximadamente 1.241 espécies, distribuídas em 146 gêneros para 3 subfamílias segundo Silva et al. (1989), representando desta maneira uma das mais importantes famílias em relação à composição da flora amazônica. Para Wiersema et al. (1990), as leguminosas existentes no mundo somam cerca de 650 gêneros e 18.000 espécies.

O gênero *Hymenaea* L., pertencente a subfamília Caesalpinioideae, encontra-se representado na Amazônia brasileira pelas espécies *H. courbaril* var. *courbaril* L., *H. courbaril* var. *obtusifolia* Ducke, *H. courbaril* var. *subssesilis* Ducke, *H. intermedia* var. *intermedia* Ducke, *H. intermedia* var. *adenotricha* Ducke, *H. oblongifolia* var. *oblongifolia* Hub., *H. oblongifolia* var. *palustris* Ducke, *H. parvifolia* Hub., *H. reticulata* Ducke, *H. stigonocarpa* var. *stigonocarpa* Mart. ex Hayne e *H. stigonocarpa* var. *pubescens* Benth. Silva et al. (1989).



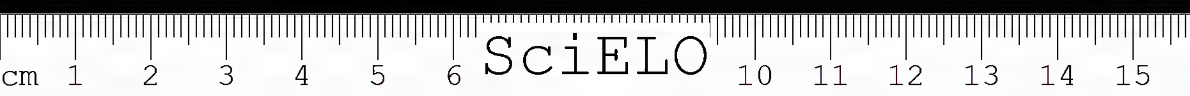
Vários autores, ao estudarem o gênero *Hymenaea*, o incluíram em diversas tribos, por exemplo: De Candolle (1825a, b) em Cassieae; Bentham (1840) inicialmente em Amherstieae e posteriormente em Cynometreae; Heywood (1971) concorda com Bentham (l.c.) dando prioridade para o nome Detarieae. Lee & Langeheim (1973) consideram-no também na tribo Detarieae.

O trabalho mais recente e mais completo sobre o gênero *Hymenaea* é o de Lee & Langeheim (1975) que,além de fazerem a revisão taxonômica, analisaram o referido gênero sob diversos aspectos como: biologia da reprodução, número de cromossomas, observações fenológicas, etnobotânica, química da resina, morfologia comparativa, anatomia geral, etc.

Quanto aos estudos sobre a morfologia polínica, Fasbender (1959) estudou os grãos de pólen de *H. oblongifolia*, *H. parvifolia* e *H. stilbocarpa*; Melhem & Salgado-Labouriau (1963) analisaram o pólen de *H. stigonocarpa;* Salgado-Labouriau (1973), analisando os grãos de pólen de *Cassia* Tul,. concluiu que seus caracteres morfológicos são semelhantes aos da espécie *H. stigonocarpa*; Langeheim & Lee (1974) classificaram o gênero *Hymenaea* em duas secções: *Trachylobium* e *Hymenaea*, e teceram comentários sobre seus grãos de pólen; Graham & Barker (1981), baseados na morfologia polínica, incluiram o gênero na tribo Detarieae e ilustraram em MEV o pólen de *H. martiana*.

A maioria das espécies deste gênero é considerada de grande importância na indústria econômica, como medicinais, ornamentais e alimentícias. Muitas são arbóreas e produzem madeira que é utilizada na construção civil e naval. Algumas são conhecidas vulgarmente como "jutaí" ou "jatobá" e fornecem uma resina denominada "jutaicica", amplamente empregada na indústria de vernizes (Le Cointe (1947); Record & Hess (1949); Prance & Silva (1975); Silva et al. (1977); Corrêa (1978) e Cavalcante (1988)). As resinas mais resistentes e duráveis são produzidas por leguminosas, em particular pelos gêneros *Hymenaea* e *Copaifera.* A resina produzida pelos botões florais de *H. courbaril* é fonte de atração de insetos, principalmente abelhas e coleópteros (Tropical Legumes 1979).

O trabalho tem como objetivo analisar a morfologia dos grãos de pólen das espécies do gênero *Hymenaea* L. que ocorrem na Amazônia brasileira,



para que futuramente possam contribuir com outros trabalhos relacionados a este gênero.

MATERIAL E MÉTODOS

Material Botânico

Botões florais adultos foram retirados de amostras existentes nos herbários: MG (Museu Paraense Emílio Goeldi), IAN (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Centro de Pesquisas do Trópico Úmido) e INPA (Instituto Nacional de Pesquisas de Amazônia). As referências completas de herbário e palinoteca de cada espécie encontram-se nas descrições polínicas.

Métodos

Para a preparação das lâminas foi utilizado o método de acetólise de Erdtman (1952); posteriormente fez-se a montagem com gelatina glicerinada (Kisser 1935) e, para tornar as lâminas definitivas e isentas de contaminação procedeu-se a lutagem com parafina.

Para a obtenção das medidas foi utilizado um microscópio ZEISS, adaptando-se uma objetiva com escala micrometrada.

As medidas dos eixos polar e equatorial foram feitas em 25 grãos de pólen, em vista equatorial, utilizando-se a objetiva de 40x. Com esses valores, foram calculados a média, variância, desvio padrão e coeficiente de variação. As medidas da exina e dos diâmetros dos lumens foram feitas em 10 grãos, usando-se a objetiva de 100x e calculadas somente as médias aritméticas.

Para as observações em MEV, os grãos de pólen, após a acetólise, foram deixados por 24 horas em acetona a 50% e posteriormente desidratados em acetona a 100% durante 30 minutos. Uma gota da suspensão de pólen em acetona pura foi depositada sobre o suporte e deixada secar por algumas horas a 37°C, antes de ser evaporada com ouro.

Nas descrições polínicas foi usada a seqüência padronizada de Erdtman (1969), a classificação de Praglowski & Punt (1973) que define as variações



que ocorrem no padrão da superfície reticulada e a nomenclatura baseada no Glossário Ilustrado de Palinologia de Barth & Melhem (1988).

As fotomicrografias de luz foram obtidas em um fotomicroscópio ZEISS e as de MEV em um microscópio eletrônico de varredura ZEISS modelo DSM-940.

Nas descrições e nas legendas das figuras foram usadas as seguintes abreviaturas:

amb = âmbito; E = eixo equatorial; MEV = microscopia eletrônica de varredura; ML = microscopia de luz; NPC = número, posição e caráter das aberturas; P = eixo polar; P/E = relação entre as medidas dos eixos polar e equatorial; P/MG = número de registro da Palinoteca do Museu Goeldi; s/n = sem número; s/d = sem data; VE = vista equatorial do grão de pólen; VP = vista polar do grão de pólen.

RESULTADOS

Descrições polínicas

H. courbaril var. *courbaril* L. (Figura 1 a-d)

Coletor: A. Goeldi s/n
Determinador: Lee & Langeheim 1971
Herbário: MG 007734
Palinoteca: P/MG-1043
Procedência: Belém
Nome vulgar: "jatobá"

Grãos de pólen médios, isopolares, de simetria radial, **amb** subtriangular, forma prolata, 3-colporados, sincolpados, de superfície punctada. A endoabertura é circular. P= 40 $\pm$ 0,7(38 - 44)μm; E= 28 $\pm$ 0,7(26 - 32)μm; P/E= 1,52; NPC= 345. A sexina (0,8μm) é mais espessa que a nexina (0,3μm) ao nível dos mesocolpos e se espessa ainda mais à medida que se aproxima dos colpos. O teto é quase liso. As pontuações são regulares, cuja distribuição é mais evidente nos mesocolpos.

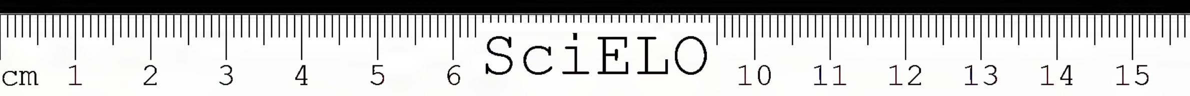




Figura 1 - Pólen de *Hymenaea courbaril* var. *courbaril*. ML: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina (1500x). Pólen de *Hymenaea courbaril* var. *obtusifolia*. ML: e) VE, corte ótico; f) Idem, ornamentação da exina (1500x).

H. courbaril var. *obtusifolia* Ducke (Figura 1 e-f)

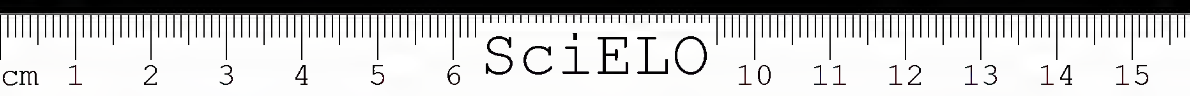
Coletor: W.A.Archer 7559
Determinador: Lee & Langeheim 1971
Herbário: IAN 011906
Palinoteca: P/MG-1042
Procedência: Belém
Nome vulgar: "jutaí"

Grãos de pólen médios, isopolares, de simetria radial, **amb** circular, forma prolata, 3-colporados, de superfície punctada. A endoabertura é lalongada. $P = 41 \pm 0{,}8(38-43)\mu m$; $E = 27 \pm 0{,}8(23-28)\mu m$; $P/E = 1{,}55$; NPC= 345.A sexina ($0{,}8\mu m$) é mais espessa que a nexina ($0{,}3\mu m$), tornando-se ainda mais espessa nos colpos. O teto é ondulado. As pontuações são irregulares, sendo mais evidentes nos mesocolpos.

H. courbaril var. *subsessilis* Ducke (Figura 2 a-d)

Coletor: A. Ducke s/n
Determinador: Lee & Langeheim 1971
Herbário: MG 011167
Palinoteca: P/MG-1041
Procedência: Manaus

Grãos de pólen médios, isopolares, de simetria radial, **amb** circular, forma prolata a subprolata, 3-colporados, de superfície punctada. A endoabertura é circular. $P = 37 \pm 0{,}7(34-40)\mu m$; $E = 28 \pm 0{,}9(25-32)\mu m$; $P/E = 1{,}33$; NPC= 345.A sexina ($0{,}9\mu m$) é mais espessa que a nexina ($0{,}3\mu m$) nos mesocolpos e torna-se mais espessa nos colpos. O teto é finamente ondulado. As perfurações são irregulares e mais evidentes nos mesocolpos.



H. intermedia var. *intermedia* Ducke (Figura 2 e-h)

Coletor: R.L. Fróes 25237
Determinador: Lee & Langeheim 1971
Herbário: IAN 051567
Palinoteca: P/MG-1044
Procedência: Amazonas

Grãos de pólen médios, isopolares, de simetria radial, **amb** subtriangular a circular, forma prolata , 3-colporados, sincolpados, de superfície punctada. A endoabertura é circular. P= 39 $\pm$ 1,0(35 - 43)μm; E= 25 $\pm$ 0,8(22 - 27)μm; P/E= 1,55; NPC= 345. A sexina (0,8μm) é mais espessa que a nexina (0,4μm) ao nível dos mesocolpos . Próximo aos colpos a sexina se espessa e a nexina diminui de espessura. O teto é finamente ondulado. As pontuações são regulares e encontram-se uniformemente distribuídas.

H. intermedia var. *adenotricha* Ducke (Figura 3 a-f)

Coletor: G.T. Prance et al. 14342
Determinador: M. T. Arroyo 1972
Herbário: MG 043790
Palinoteca: P/MG-1134

Grãos de pólen médios, isopolares, de simetria radial, **amb** circular, forma sub prolata , 3-colporados, de superfície punctada. A endoabertura é circular. P= 38 $\pm$ 1,1(28 - 35)μm; E= 30 $\pm$ 1,2(24 - 32)μm; P/E= 1,25; NPC= 345. A sexina (0,9μm) é mais espessa que a nexina (0,3μm) e tende a se espessar nos colpos. O teto é liso e as pontuações são diminutas, tornando-se pouco evidentes. Em MEV foi verificado que os colpos são longos e estreitos e que a ornamentação da exina confere com as observações feitas em ML.



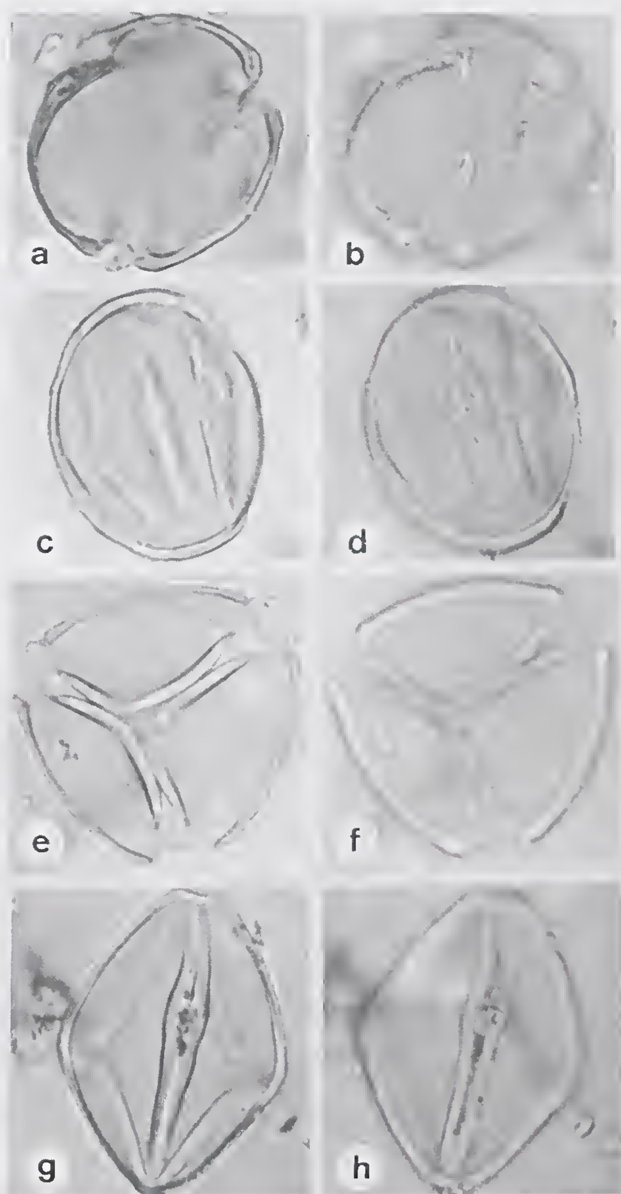


Figura 2 - Pólen de *Hymenaea courbaril* var. *subsessilis*. ML: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina (1000x). Pólen de *Hymenaea intermedia* var. *intermedia*. ML: e) VP, corte ótico; f) Idem, ornamentação da exina; g) VE, corte ótico; h) Idem, ornamentação da exina. (1000x)

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

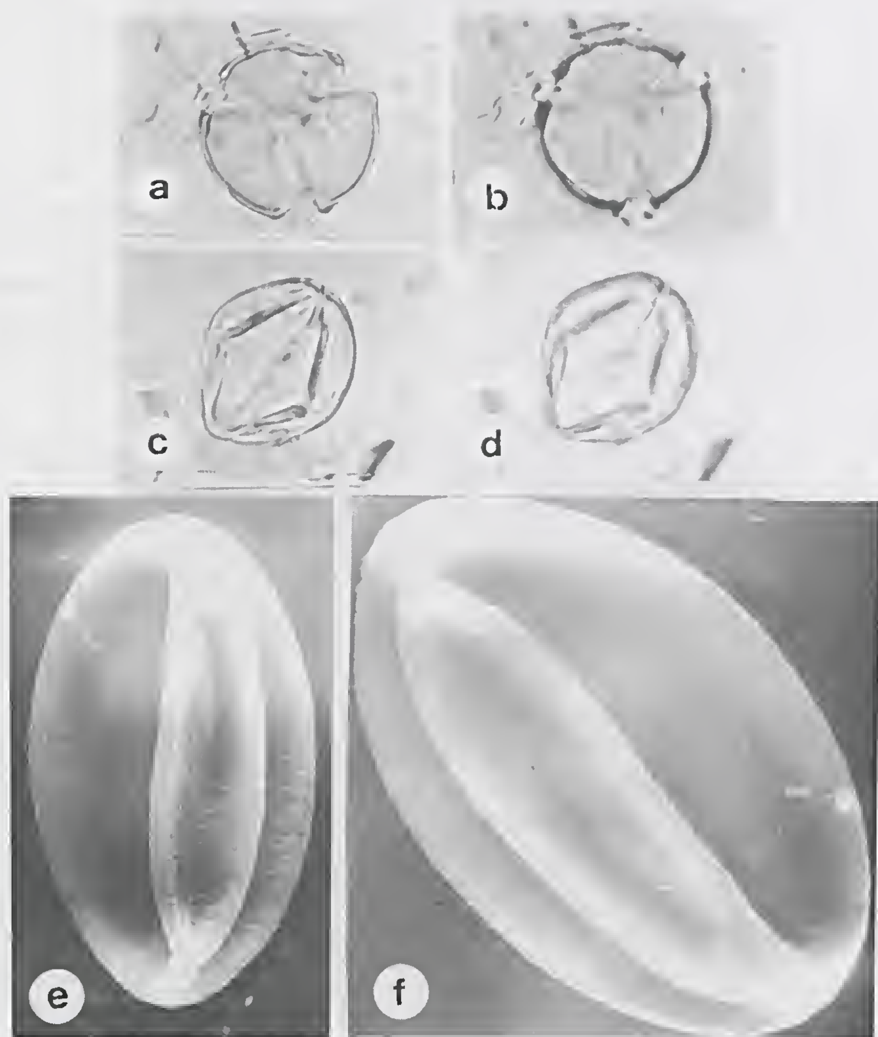


Figura 3 - Pólen de *Hymenaea intermedia* var. *adenotricha*. ML: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina. (800x) MEV: e) VE, aspecto dos colpos invaginados (2500x); f) Idem, detalhe da ornamentação da exina (4000x).

H. oblongifolia var. *oblongifolia* Hub. (Figura 4 a-b)

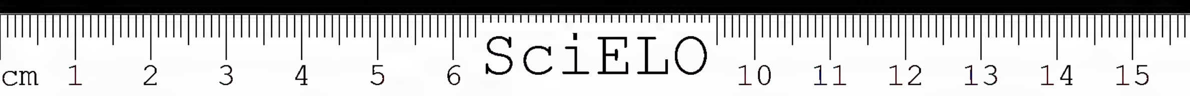
Coletor: A. Ducke s/n
Determinador: M. G. A. Lobo 1983
Herbário: MG 014982
Palinoteca: P/MG-1045
Procedência: Pará
Nome vulgar: "jutaí"

Grãos de pólen médios, isopolares, de simetria radial, **amb** circular, forma prolata , 3-colporados, de superfície punctada. A endoabertura é circular. P= 27 $\pm$ 0,8(25 - 31)μm; E= 19 $\pm$ 1,6(17 - 24)μm; P/E= 1,55; NPC= 345. A sexina (0,5μm) é um pouco mais espessa que a nexina (0,3μm). O teto é liso e as pontuações são diminutas, tornando-se indistintas.

H. oblongifolia var. *palustris* (Ducke) Lee & Lang. (Figura 4 c-f)

Coletor: Lee 69
Determinador: Lee & Langeheim 1971
Herbário: IAN 155677
Palinoteca: P/MG-1046
Procedência: Amapá

Grãos de pólen médios, isopolares, de simetria radial, **amb** subtriangular, forma prolata , 3-colporados, sincolpados, de superfície punctada. A endoabertura é circular. P= 30 $\pm$ 1,2(25 - 32)μm; E= 22 $\pm$ 0,9(19 - 25)μm; P/E= 1,46; NPC= 345.A sexina (0,5μm) é quase da mesma espessura da nexina (0,3μm). O teto é liso. As pontuações são regulares, pouco evidentes e uniformemente distribuídas.



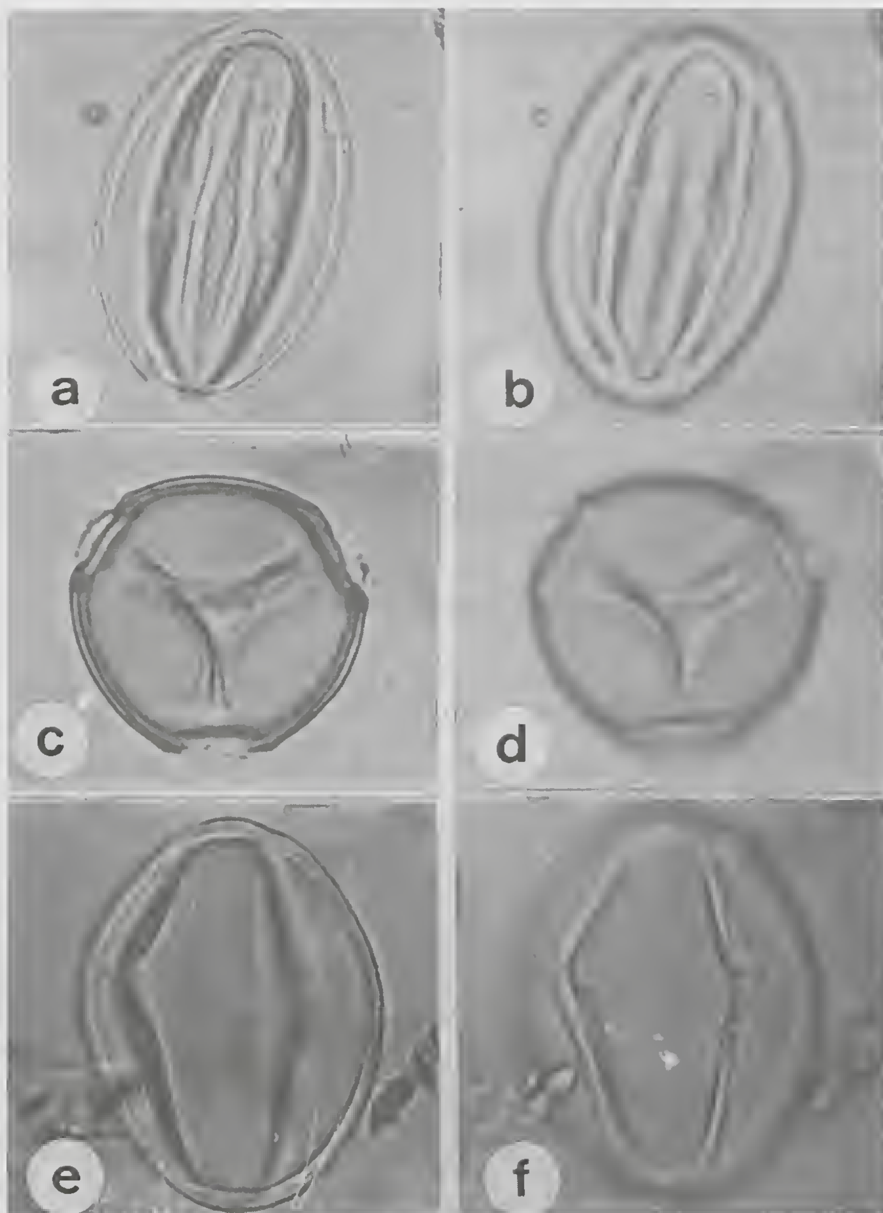


Figura 4 - Pólen de *Hymenaea oblongifolia* var *oblongifolia*. ML: a) VE, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina (1500x). Pólen de *Hymenaea oblongifolia* var. *palustris*. ML: c) VP, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina; e) VE, corte ótico; f) Idem, ornamentação da exina (1000x).

cm 1 2 3 4 5 6 SciELO 10 11 12 13 14 15

H. parvifolia Hub.(Figura 5 a-d)

Coletor: Langeheim 5623
Determinador: Langeheim 1969
Herbário: MG 066810
Palinoteca: P/MG-1047
Procedência: Pará
Nome vulgar: "jutaí"

Grãos de pólen médios, isopolares, de simetria radial, **amb** subtriangular, forma prolata , 3-colporados, de superfície punctada. A endoabertura é circular. P= 32 $\pm$ 0,8(28 - 35)μm; E= 23 $\pm$ 0,7(21 - 26)μm; P/E= 1,53; NPC= 345.A sexina (0,7μm) é mais espessa que a nexina (0,3μm). O teto é finamente ondulado. As pontuações são regulares, pouco evidentes, com distribuição uniforme.

H. reticulata Ducke (Figura 5 e-h)

Coletor: A. Ducke 666
Determinador: Ducke 1941
Herbário: IAN 010231
Palinoteca: P/MG-1048
Procedência: Amazonas
Nome vulgar: "jutaí" e "jatobá"

Grãos de pólen médios, isopolares, de simetria radial, **amb** subtriangular a circular, forma prolata , 3-colporados, sincolpados, de superfície punctada. A endoabertura é circular. P= 41 $\pm$ 1,0(37 - 44)μm; E= 29 $\pm$ 1,2(25 - 33)μm; P/E= 1,46; NPC= 345. A sexina (0,8μm) é mais espessa que a nexina (0,4μm) nos mesocolpos e tende a se espessar nos colpos. O teto é levemente ondulado e as pontuações são regulares com distribuição homogênea.



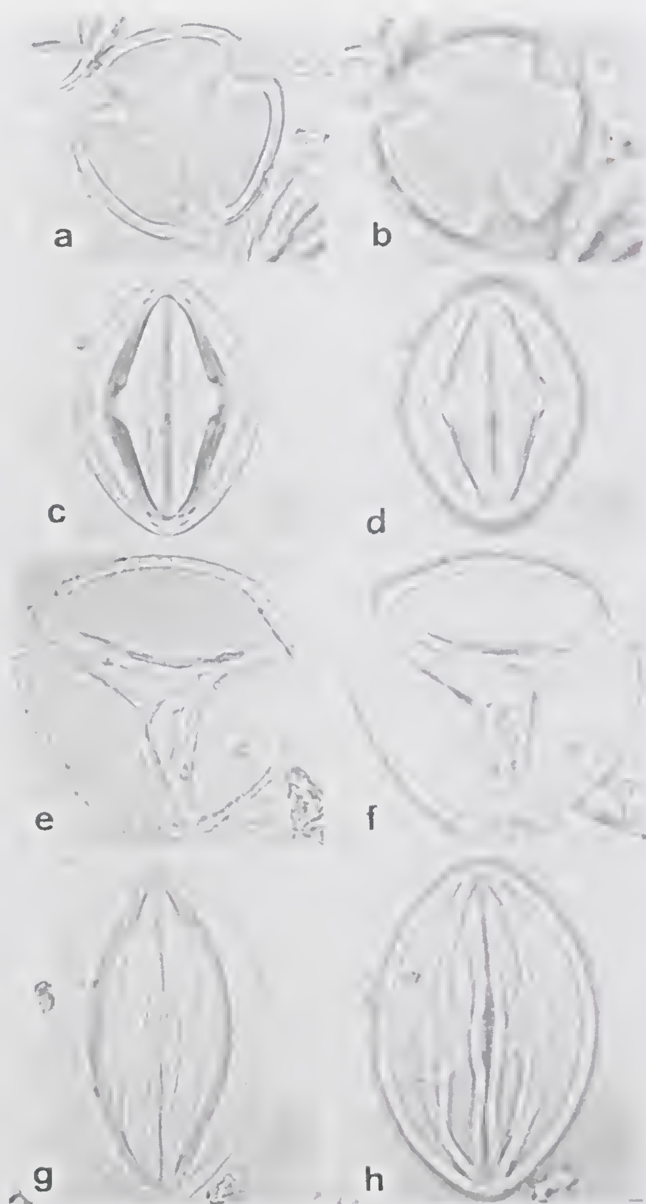


Figura 5 - Pólen de *Hymenaea parvifolia*. ML: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina, c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina (1500x). Pólen de *Hymenaea reticulata*. ML: e) VP, corte ótico; f) Idem, ornamentação da exina; g) VE, corte ótico; h) Idem, ornamentação da exina (1500x).

SciELO

H. stigonocarpa var. *stigonocarpa* Mart. ex Hayne (Figura 6 a-d)

Coletor: J.U. Santos & C.S. Rosário 539
Determinador: M. G. Silva 1983
Herbário: IAN 160956
Palinoteca: P/MG-1049
Procedência: Mato Grosso

Grãos de pólen médios, isopolares, de simetria radial, **amb** subtriangular, forma subprolata , 3-colporados, de superfície punctada. A endoabertura é circular. P= 37 $\pm$ 1,1(33 - 42)μm; E= 30 $\pm$ 1,2(25 - 34)μm; P/E= 1,25; NPC= 345.: A sexina (0,7μm) é mais espessa que a nexina (0,4μm) ao nível dos mesocolpos, tornando-se mais espessada nos colpos. O teto é finamente ondulado. As pontuações são irregulares, cuja distribuição é mais nítida nos mesocolpos dos grãos de pólen.

H. stigonocarpa var. *pubescens Benth.* (Figura 6 e-h)

Coletor: D. Alvarenga 144
Determinador: J.H. Langeheim 1969
Herbário: INPA 161398
Palinoteca: P/MG-1082
Procedência: Brasília

Grãos de pólen médios, isopolares, de simetria radial, **amb** circular, forma subprolata , 3(-4)-colporados, de superfície punctada. A endoabertura é circular. P= 37 $\pm$ 1,5(34 - 40)μm; E= 31 $\pm$ 1,0(27 - 36)μm; P/E= 1,26; NPC= 445. A sexina (0,7μm) é mais espessa que a nexina (0,4μm), espessando-se mais ainda nos colpos. O teto é finamente ondulado. As pontuações são regulares e uniformemente distribuídas.





Figura 6 - Pólen de *Hymenaea stigonocarpa*.var *stigonocarpa* ML: a) VP, corte ótico; b) Idem, ornamentação da exina; c) VE, corte ótico; d) Idem, ornamentação da exina (1000x). Pólen de *Hymenaea stigonocarpa* var. *pubescens*. ML: e) VP, corte ótico; f) Idem, ornamentação da exina; g) VE, corte ótico; h) Idem, ornamentação da exina (1000x).

DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

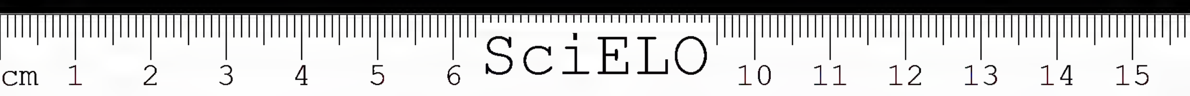
Fasbender (1959), usando a microscopia de luz analisou os grãos de pólen de *Hymenaea oblongifolia*, *Hymenaea parvifolia* e *Hymenaea stilbocarpa* descrevendo-os como prolato esferoidais a oblato esferoidais, 3-colporados, de superfície finamente reticulada, a endoabertura muito distinta, variando de esférica a elíptica lolongada, o **amb** circular, os colpos longos e estreitos e a sexina psilada a finamente reticulada. De um modo geral, essas observações concordam com as deste trabalho para as espécies estudadas. Vale salientar que Fasbender (1959.) correlacionou os caracteres polínicos de *Hymenaea* com os de *Trachylobium verrucosum*.

Para Melhem & Salgado-Labouriau (1963), os grãos de pólen de *Hymenaea stigonocarpa* são subprolatos, trizonicolporados, de superfície reticulada. Esses resultados coincidem com os aqui obtidos, exceto quanto à superfície, a qual considerou-se punctada segundo Praglowski & Punt (1973).

De acordo com Salgado-Labouriau (1973), os grãos de pólen de *Hymenaea stigonocarpa* se assemelham aos do tipo *Cassia* L. por se apresentarem 3-colporados, de forma subprolata a prolata, de superfície levemente reticulada. Os resultados conseguidos neste trabalho concordam com os de Salgado-Labouriau (1973), exceto quanto ao tipo de superfície, pois em virtude do uso da nomenclatura de Praglowski & Punt (1973), este foi substituída pela superfície punctada.

Langeheim & Lee (1974), investigaram os grãos de pólen de *Hymenaea* e *Trachylobium* da África, citando-os como esféricos a subprolatos e tricolporados, concordando também com os dados aqui observados.

Whittingham (s/d) in Langeheim & Lee (1974), fez um estudo comparativo entre os grãos de pólen de *Hymenaea oblongifolia*, *Hymenaea courbaril* e *Trachylobium verrucosum*. Nos de *H. oblongifolia* e *T. verrucosum*, as columelas se fusionam formando estrias irregulares e nos de *H. courbaril* se unem e formam um retículo. As lacunas deste retículo dão um efeito punctado quando observadas em ML e formam depressões semelhantes a crateras quando vistas em MEV. Essas informações foram também notadas neste estudo.



Graham & Barker (1981), baseados na morfologia polínica, classificaram a subfamília Caesalpinioideae em tribos, estando o gênero *Hymenaea* na tribo Detarieae. Os gêneros constituintes desta tribo foram divididos nos seguintes grupos taxonômicos: *Cynometra*, *Hymenostegia*, *Hymenaea*, *Crudia*, *Detarium* e *Brownea*. O grupo *Hymenaea* é constituído pelos gêneros *Hymenaea* e *Peltogyne*, o qual caracteriza-se por apresentar grãos de pólen com superfície do tipo psilada-punctada, verrucosa, microrreticulada e estriada-reticulada. Essas observações coincidem com as verificadas neste trabalho.

De posse dos resultados obtidos neste estudo, foi constatado que os grãos de pólen do gênero *Hymenaea* são de tamanho médio, isopolares, de simetria radial, 3-colporados com exceção de *H. stigonocarpa* var. *pubescens* que são 3(-4)- colporados , de superfície punctada. Variam quanto à forma, de subprolatos a prolatos, ao âmbito de subtriangular a circular e à endoabertura de circular a lalongada. Em face desses grãos de pólen apresentarem-se muito homogêneos entre si, pode-se concluir que se trata de um gênero estenopolínico, logo, não fornece subsídios suficientes, capazes de elucidar a posição taxonômica.

AGRADECIMENTOS

À Dra. O. M. Barth pelas fotomicrografias obtidas MEV do Instituto Oswaldo Cruz.

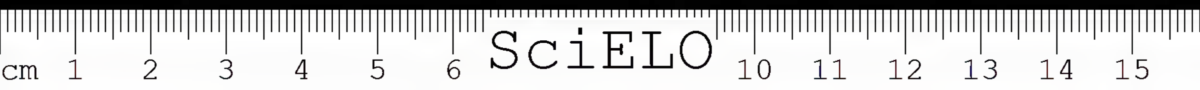
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARTH, O.M. & MELHEM, T.S. 1988. *Glossário Ilustrado de Palinologia*. Campinas, UNICAMP, 75p.

BENTHAM, G. 1840. VI. Contributions toward a flora of South America - Enumeration of plants collected by Mr. Schomburgk in British Guiana. *Hooker's J. Bot. Kew Gard. Misc.* 2: 38-146.

CANDOLLE, A.P. 1825a. *Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis*. Paris, p. 94.

CAVALCANTE, P.B. 1988. Frutos Comestíveis da Amazônia. Belém, Museu Paraense Emílio Goeldi/Companhia Souza Cruz Indústria e Comércio, 279p. il.



CORRÊA, M. P. 1984. *Dicionário das Plantas Úteis do Brasil e das Exóticas Cultivadas*. v. 2. Rio de Janeiro, Imprensa Nacional. p. 401.

ERDTMAN, G. 1952. *Pollen Morphology and Plant Taxonomy* - Angiosperms. Stockholm, Almquist & Wikseel, 588p.

ERDTMAN, G. 1969. *Handbook of Palinology*. New York, Hafner, 486p.

FASBENDER, M.V. 1959. Pollen grains morphology and its taxonomic significance in the Amherstieae, Cynometreae, and Sclerolobieae (Caesalpiniaceae) with special reference to American genera, *Lloydia* 22(2):107-162.

GRAHAM, A. & BARKER, G. 1981. Palynology and Tribal Classification in the Caesalpinioideae. In: POLHILL R.M. & RAVEN, P.H. *Advances in Legume Systematics*, v. 1, p. 801-834.

HEYWOOD, V. H. 1971. *The Leguminosae - a systematic purview*. In HARBORNE, J.B. BOULTER, D. & TURNER, B. L. (eds.), *Chemotaxonomy of the Leguminosae,* New York, Academic Press, p. 1-29

KISSER, J. 1935. *Bemerkuengen zum Einschluss in Glicerin-Gelatine*. z. Wiss. Mikr. 51p.

LANGENHEIM, J.H. & LEE, Y.T. 1974. Reinstatement of the genus *Hymenaea* L. (Leguminosae: Caesalpinioideae) in Africa. *Brittonia* 26: 3-21.

LE COINTE, P. 1947. *Amazônia Brasileira III. Árvores e Plantas Úteis (indígenas e aclimatadas)*. 2ª ed., São Paulo, ed. Nacional, 506p., ilust. (Brasiliana, 251).

LEE, Y. & LANGEHEIM, J.H. 1973. New Taxa from Brazil and Guyana in the genus *Hymenaea* (Leguminosae, Caesalpinioideae). *J. Arnold Arbor.* 54(1): 94-104.

LEE, Y. & LANGEHEIM, J.H. 1975. Systematics of the Genus *Hymenaea* L. (Leguminosae, Caesalpinioideae, Detarieae), *Univ. Calif. Publi. Bot.* 69: 109. il.

LOUREIRO, A.A. & SILVA, M.F. 1968. *Catálogo das Madeiras da Amazônia*. v. 1, Belém, SUDAM, 433p.

MELHEM, T.S. & SALGADO-LABOURIAU, M.L. 1963. Pollen grains of plant of the "Cerrado". *Rev. Brasil. Biol.*, 23(4):369-387.

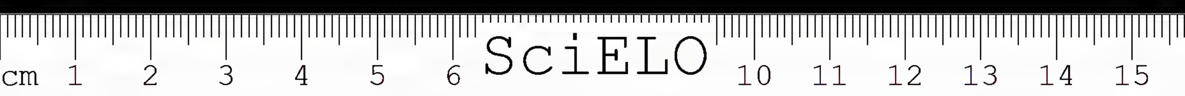
PRAGLOWSKY, J. & PUNT, W. 1973. An elucidation of the microreticulate structure of the exine. *Grana* 13:45-50.

PRANCE, G. T. & SILVA, M. F. da. 1975. *Árvores de Manaus*. Manaus, INPA, 312p. il.

RECORD, S.J. & HESS, R.W. 1949. *Timbers of the New World.* New Haven, Yale Univ. Press. 640p.

SALGADO-LABOURIAU, M.L. 1973. *Contribuição à Palinologia dos Cerrados*. Rio de Janeiro, Academia Brasileira de Ciências, 291p.

SILVA, M.F. da; LISBOA, P.L.B. & LISBOA, R.C.L. 1977. *Nomes Vulgares de Plantas da Amazônia*. Belém-Pa, INPA, 222p., il.



SILVA, M.F.; CARREIRA, L.M.M.; TAVARES, A.L.; RIBEIRO, I.C.; JARDIM, M.A.G.; LOBO, M.G.A. & OLIVEIRA, J. 1989. As Leguminosas da Amazônia Brasileira - Lista Prévia. *Acta Bot. Bras.*, 2(1):193-237p. Suplemento.

TROPICAL LEGUMES: Resources for the future, 1979, Washington, DC, National Academy of Sciences 331 p. il.

WHITTINGHAM (s/d) In: LANGEHEIM, J. H. & LEE, Y. T. 1974. Reinstatement of the genus *Hymenaea* L. (Leguminosae: Caesalpinioideae) in Africa. *Brittonia* 26: 3-21.

WIRSEMA, J.H.; KIRKBRID, J.H. Jr. & GUNN, C.R. 1990. Legume (Fabaceae) Nomenclature in the U.S.D.A. Germplasm System. *Tech. Bull.* U.S. Dep. Agric., Washington, (1757) 1-572.

